الدليل الإرشادي

لمتطلبات مخططات كفاءة الطاقة

للمباني السكنية

الإصدار الأول

١٤ مارس ٢٠٢٢

جدول المحتويات

تمهيد ٣
متطلبات مخططات كفاءة الطاقة ٣
أولا: المعلومات العامة عن المبنى ٣
ثانياً: غلاف المبنى الخارجي ٦
ثالثاً: التكييف ٩
رابعاً: الإنارة ١٣
خامساً: المياه الساخنة ١٤

حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

تمهيد

تم إعداد هذا الدليل لشرح متطلبات مخططات كفاءة الطاقة وفق متطلبات كود البناء السعودي (٦٠٢).

ويعد هذا الدليل (دليل استرشادي) حيث لا يغني عن الرجوع إلى كود البناء السعودي (٦٠٢)، وأي تعارض فيما بينهما فان نصوص الكود هي المرجع الأساسي.

متطلبات مخططات كفاءة الطاقة

تشمل مخططات كفاءة الطاقة على عدد من المتطلبات الإلزامية لتحقيق توافقها مع كود البناء السعودي. حيث تشمل التالي:

١- معلومات عامة عن المشروع
٢- غلاف المبنى الخارجي
٣- التكييف
٤- الانارة
٥- المياه الساخنة

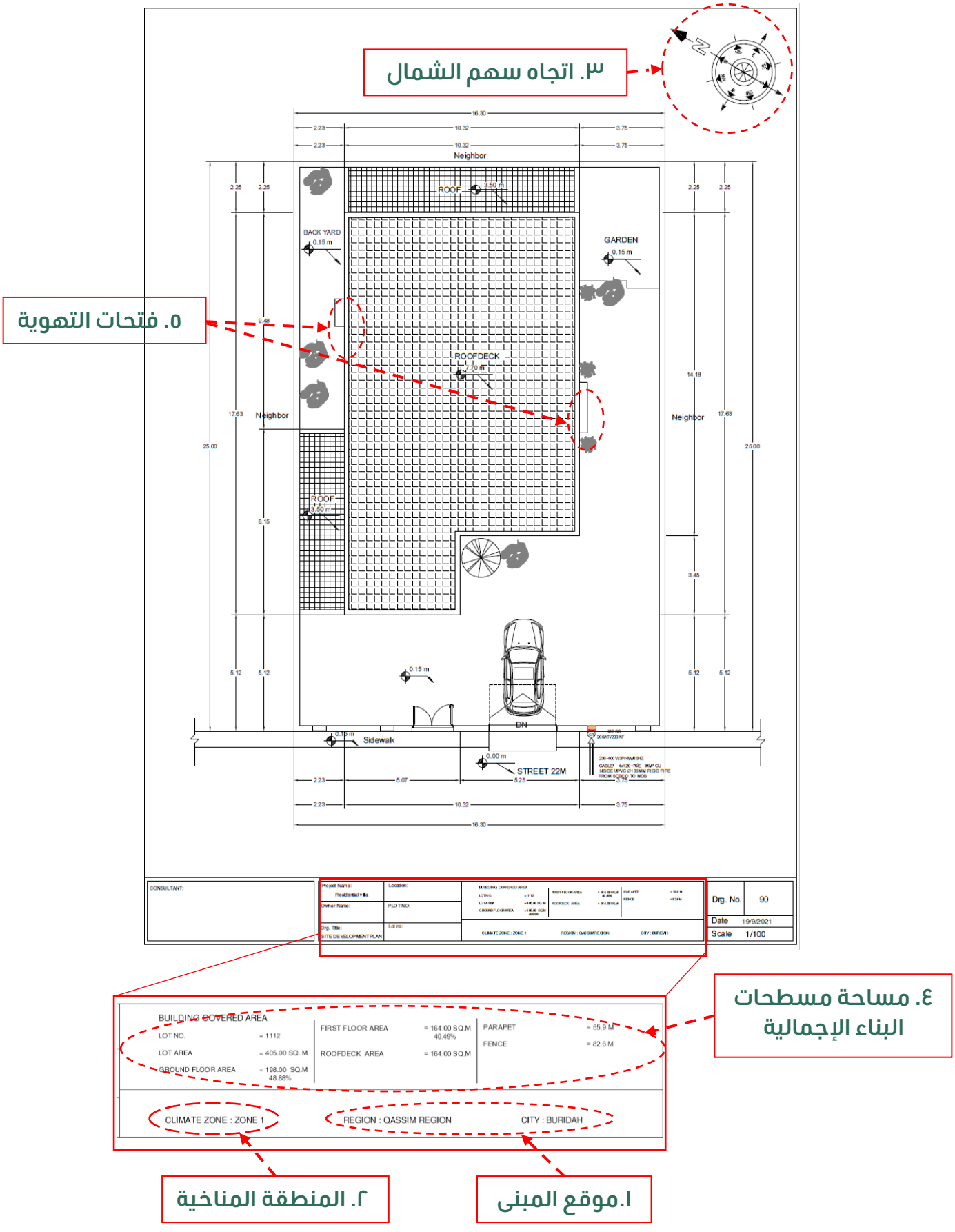
أولا: المعلومات العامة عن المبنى

يجب أن تحتوي مخططات كفاءة الطاقة على معلومات عامة عن المشروع. وقد تكون هذه المعلومات وُضّحت في المخططات الأخرى مثل المخطط العمراني او الانشائي. وتشمل هذه المعلومات التالية:

١- موقع المبنى يشمل المنطقة والمدينة
٢- المنطقة المناخية حسب الموقع وفق كود البناء السعودي
٣- توضيح سهم الشمال
٤- مساحات الفراغات ومساحة مسطحات البناء الاجمالية، ومساحة منطقة القبو (م٢).
٥- توضيح فتحات التهوية
٦- توضيح النوافذ ومساحاتها ونسبها من مساحة الواجهات.
٧- توضيح المناطق المغلقة والمناطق المكشوفة والمناطق المكيفة وغير المكيفة، مع توضيح كافة الفتحات (الأسقف والجدران والأبواب والنوافذ).
٨- مساحة القباب (skylight) ونسبتها من مساحة السقف إن وجدت.
٩- توضيح حواجز الرياح وحواجز التظليل (الكاسرات الشمسية) إن وجدت.
١٠- توضيح أبعاد ارتفاع الأدوار والسقف المستعار.

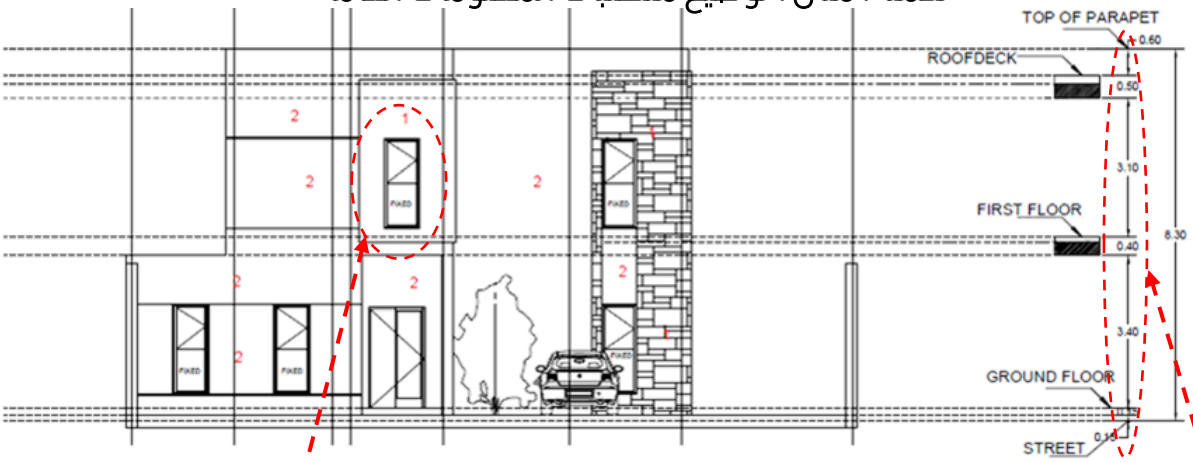
حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©
الإصدار الأول ـ V1

مثال ١: توضيح متطلبات المعلومات العامة



حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

تكملة: مثال ا توضيح متطلبات المعلومات العامة



١٠. توضيح ارتفاع الدور والسقف المستعار.

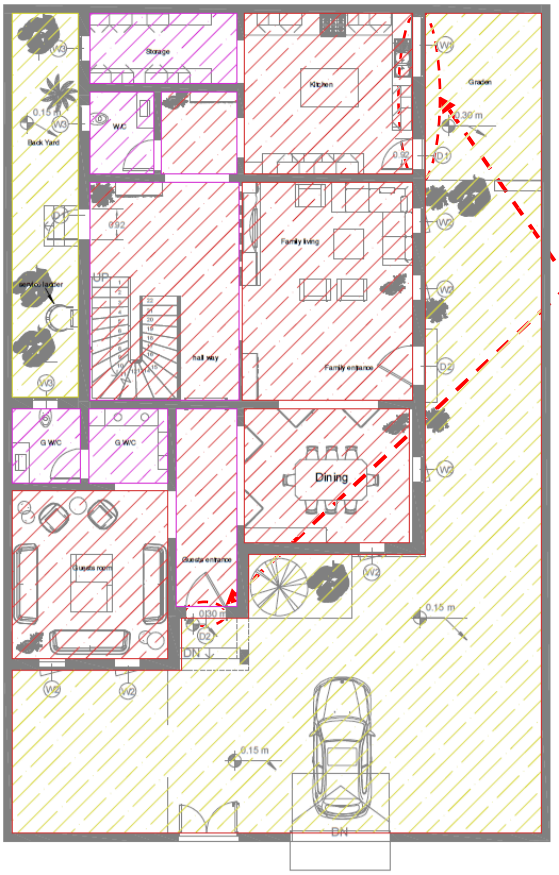
٦. توضيح النوافذ ومساحاتها ونسبها من مساحة الواجهات.

TOTAL ELEVATIONS AREAS FOR THE WHOLE BUILDING	TOTAL GLAZED AREAS&RATIOS FOR THE WHOLE BUILDING	ELEVATION 1 AREA	GLAZED AREA&RATIO
417.7m2	33.997m2 - 8.13%	91.574m2	6.4m2 - 7.1%

AC AREA NON AC AREA UN COVERED AREA

٧. توضيح المناطق المغلقة والمناطق المكشوفة والمكيفة وغير المكيفة باستخدام التظليل من قبل المصمم.

ملاحظة: يمكن استخدام طرق أخرى توضح المناطق

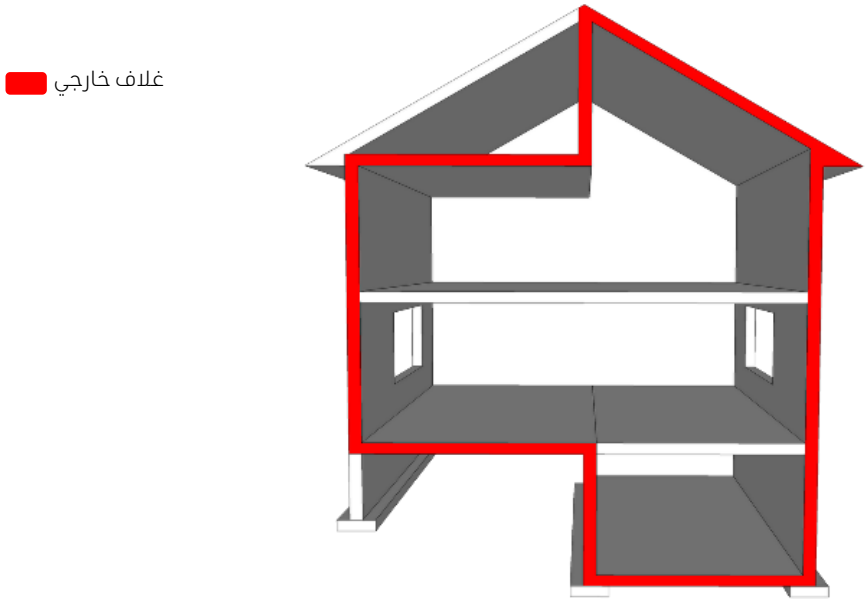


٧- توضيح الفتحات (الأسقف والجدران والأبواب والنوافذ)

حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

ثانياً: غلاف المبنى الخارجي

يوضح هذا القسم المتطلبات الإلزامية لغلاف المبنى الخارجي في مخططات كفاءة الطاقة. الغلاف الخارجي للمبنى هو عناصر المبنى التي تفصل المساحة المُكَيّفة عن الخارج. وتشمل جميع العناصر الإنشائية وغير الإنشائية التي تتعرض للعوامل الخارجية مثل الجدران، والأسقف العلوية، والنوافذ، والأبواب كما هو موضح بالشكل أدناه.



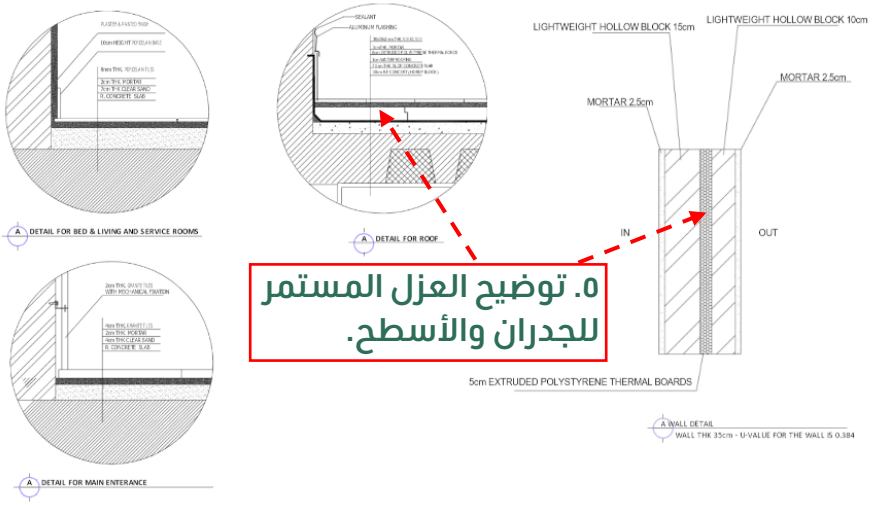
يجب أن يحتوي مخطط الغلاف الخارجي للمبنى على المعلومات التالية:

١- جداول قيم معامل الموصلية الحرارية وأنواع وسماكة وكثافة مواد العزل الحراري والمقاومة الحرارية (R-Value) ومعامل الانتقال الحراري (U-Value) **للجدران**
٢- جداول قيم معامل الموصلية الحرارية وأنواع وسماكة وكثافة مواد العزل الحراري والمقاومة الحرارية (R-Value) ومعامل الانتقال الحراري (U-Value) **للأسقف العلوية**
٣- النوافذ وقيم معامل الانتقال الحراري (U-Value) وقيمة المعامل الكسب الشمسي (SHGC).
٤- الأبواب الخارجية وقيم معامل الموصلية الحرارية (U-value)
٥- رسومات توضح العزل المستمر لكامل المبنى

ملاحظة: يمكن الرجوع الى الدليل الإرشادي لأنظمة ومواد العزل الحراري لمعرفة المزيد من المعلومات عن طريقة الحساب وقيم الموصلية الحرارية لمواد البناء الأكثر شيوعاً.

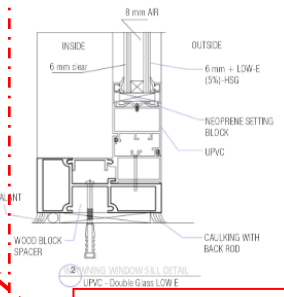
حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

مثال ٢: توضيح متطلبات غلاف المبنى الخارجي



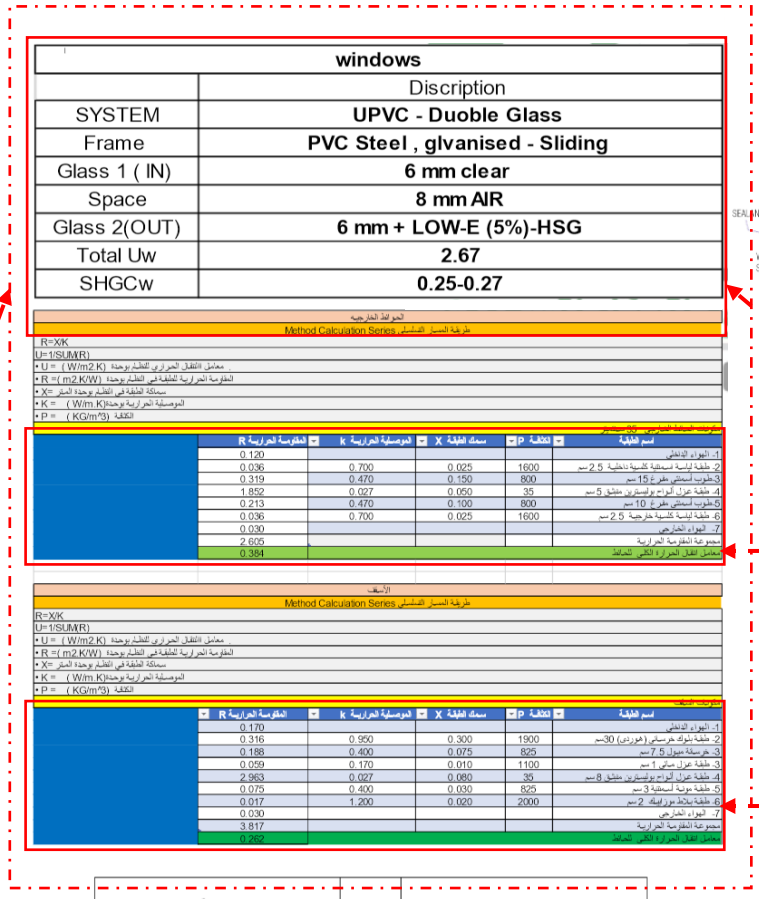
٥. توضيح العزل المستمر للجدران والأسطح.

windows	
	Discription
SYSTEM	UPVC - Duoble Glass
Frame	PVC Steel , glvanised - Sliding
Glass 1 (IN)	6 mm clear
Space	8 mm AIR
Glass 2(OUT)	6 mm + LOW-E (5%)-HSG
Total Uw	2.67
SHGCw	0.25-0.27



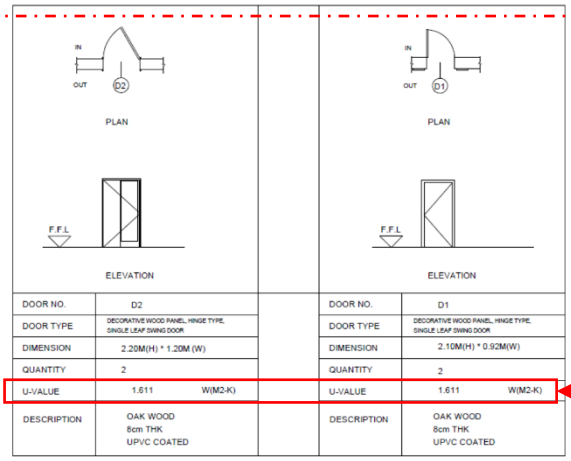
٣. تفاصيل البيانات الإيضاحية للنوافذ

بالإمكان الاستعانة بالآلة الحاسبة لاعتماد جداول قيم العزل الحراري لغلاف المبنى



١. جدول حساب معامل الانتقال الحراري للجدران

٢. جدول حساب معامل الانتقال الحراري للأسقف



DOOR NO.	D2	DOOR NO.	D1
DOOR TYPE	DECORATIVE WOOD PANEL, HINGE TYPE, SINGLE LEAF SWING DOOR	DOOR TYPE	DECORATIVE WOOD PANEL, HINGE TYPE, SINGLE LEAF SWING DOOR
DIMENSION	2.20M(H) * 1.20M (W)	DIMENSION	2.10M(H) * 0.92M(W)
QUANTITY	2	QUANTITY	2
U-VALUE	1.611 W(M2-K)	U-VALUE	1.611 W(M2-K)
DESCRIPTION	OAK WOOD 8cm THK UPVC COATED	DESCRIPTION	OAK WOOD 8cm THK UPVC COATED

٤. تفاصيل معامل الانتقال الحراري للأبواب الخارجية

حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

تكملة مثال ٢: توضيح متطلبات غلاف المبنى الخارجي ـ جداول حساب قيم العزل

بالإمكان الاستعانة في الآلة الحاسبة التفاعلية لحساب قيمة معامل الانتقال الحراري للنظام لاعتماد متطلبات مخططات كفاءة الطاقة.

الأداة التفاعلية الاسترشادية لحساب قيمة معامل الانتقال الحراري U-Value للنظام العزل الخارجي للجدران

المنطقة	منطقة الرياض
المدينة	الرياض
نوع المبنى	سكني 3 أدوار أو اقل (602)
تقع الرياض في المنطقة المناخية	1

الطبقة	الكثافة (kg/m3)	الموصلية الحرارية K (W/m.K)	السماكة cm	المقاومة الحرارية (m2.K/W)
الهواء الخارجي	-	-	-	0.030
طلاء	1300	1.000	0.001	0.000
لياسة اسمنتية خارجية	1500	1.000	1	0.010
البولستيرين المنبثق	33	0.029	4	1.379
بلوك خرساني مجوف	1040	1.049	15	0.185
مونة اسمنتية غير عازلة	1500	1.000	1	
لياسة اسمنتية داخلية	1500	1.0000	1	0.010
طلاء	1300	1.0000	0.001	0.000
الهواء الداخلي	-	-	-	0.120
مجموع المقاومة الحرارية ΣR				1.734
مجموع قيمة معامل الانتقال الحراري (W/m2.K)				0.577

سماكة النظام	21.0 سم
قيمة U-Value	0.577
النتيجة	مقبول مؤقتًا

ملاحظة: يُسمح باستخدام معامل انتقال الحرارة بقيمة (U = 0.611) ومعامل المقاومة الحرارية للعزل بقيمة (R-Value = 1.52) في المباني السكنية المكيفة (3 أدوار واقل) مؤقتًا، الجدول (5.2) في كود 602

تمكّن هذه الأداة الاسترشادية المستخدمين من حساب قيمة معامل الانتقال الحراري U-Value لنظام العزل الخارجي للجدران، علماً بأن النتائج استرشادية وتعتمد على دقة البيانات المدخلة من قبل المستخدم.

معامل الانتقال الحراري للجدران

حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

ثالثاً: التكييف

يوضح هذا القسم المتطلبات الإلزامية لأجهزة التكييف والتبريد المخصصة للمبنى السكني ضمن مخططات كفاءة الطاقة. وتعتبر أجهزة التكييف الأجهزة الأكثر استهلاكًا للطاقة في المباني في المملكة، ويساعد تحديد المتطلبات الأساسية في ترشيد استهلاكها بشكل كبير. ويُنصح دوماً باختيار الأجهزة الأكثر كفاءة واستخدام السعة المناسبة لحجم المبنى.

مخططات التكييف للمبنى يجب أن تحتوي على المعلومات التالية:

١- ملخص لحسابات أحمال التكييف مكون من صفحة واحدة (للمبنى أو النظام)، باستخدام أحد برامج المحاكاة على الكمبيوتر مثل: HAP, Trace, EnergyPlus, IES, eQuest ... الخ.
٢- تحديد أنواع وسعات أجهزة التكييف (شباك، سبيلت ... الخ) وأنظمة التحكم والتهوية متضمنة مراوح الشفط.
٣- توضيح سماكة ونوع مادة العزل الحراري لشبكة أنابيب التبريد ومجاري التكييف (Duct) ان وجدت.

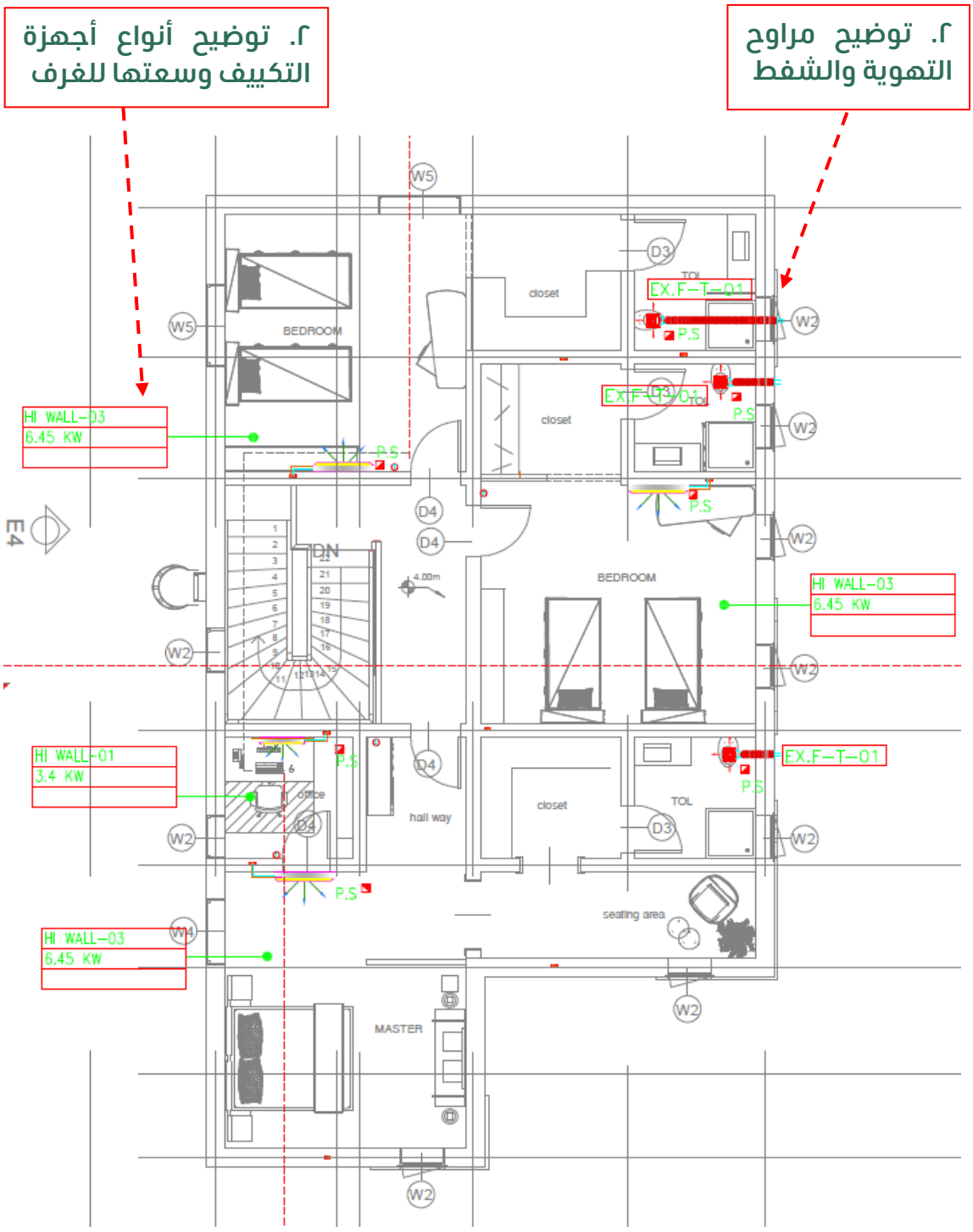
حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

مثال ٣: توضيح متطلبات التكييف

١. ملخص لحسابات أحمال التكييف

	DESIGN COOLING			DESIGN HEATING		
	COOLING DATA AT Aug 1200 COOLING OA DB / WB 40.7 °C / 16.7 °C			HEATING DATA AT DES HTG HEATING OA DB / WB 5.0 °C / 1.2 °C		
ZONE LOADS	Details	Sensible (W)	Latent (W)	Details	Sensible (W)	Latent (W)
Window & Skylight Solar Loads	m² 32	3100	-	m² 32	-	-
Wall Transmission	m² 227	3125	-	m² 227	2545	-
Roof Transmission	m² 95	1748	-	m² 95	692	-
Window Transmission	m² 32	1060	-	m² 32	1150	-
Skylight Transmission	m² 0	0	-	m² 0	0	-
Door Loads	m² 4	107	-	m² 4	116	-
Floor Transmission	m² 95	0	-	m² 95	0	-
Partitions	m² 0	0	-	m² 0	0	-
Ceiling	m² 0	0	-	m² 0	0	-
Overhead Lighting	W 188	207	-	0	0	-
Task Lighting	W 0	0	-	0	0	-
Electric Equipment	W 475	415	-	0	0	-
People	2	202	84	0	0	0
Infiltration	-	11926	73-	-	0	0
Miscellaneous	-	0	0	-	0	0
Safety Factor	0% / 0%	0	0	0%	0	0
Total Zone Loads <<	-	21890	11	-	4504	0
Zone Conditioning	-	15093	11	-	4107	0
Plenum Wall Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Roof Load	0%	0	-	0	0	-
Plenum Lighting Load	0%	0	-	0	0	-
Exhaust Fan Load	L/s 0	0	-	L/s 0	0	-
Ventilation Load	L/s 37	565	4-	L/s 72	1284	1-
Ventilation Fan Load	L/s 0	0	-	L/s 0	0	-
Space Fan Coil Fans	-	0	-	-	0	-
Duct Heat Gain / Loss	0%	0	-	0%	0	-
Total System Loads <<	-	15658	7	-	5391	1-
Terminal Unit Cooling	-	15658	0	-	0	0
Terminal Unit Heating	-	0	-	-	5391	-
Total Conditioning <<	-	15658	0	-	5391	0
:Key	Positive values are clg loads Negative values are htg loads			Positive values are htg loads Negative values are clg loads		

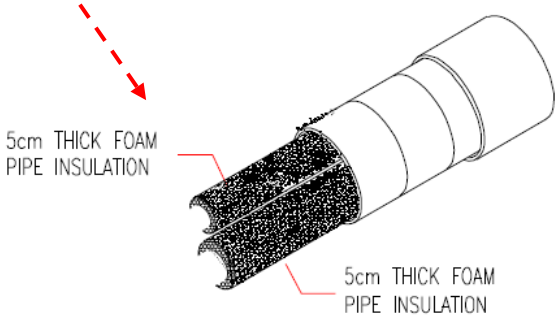
حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©



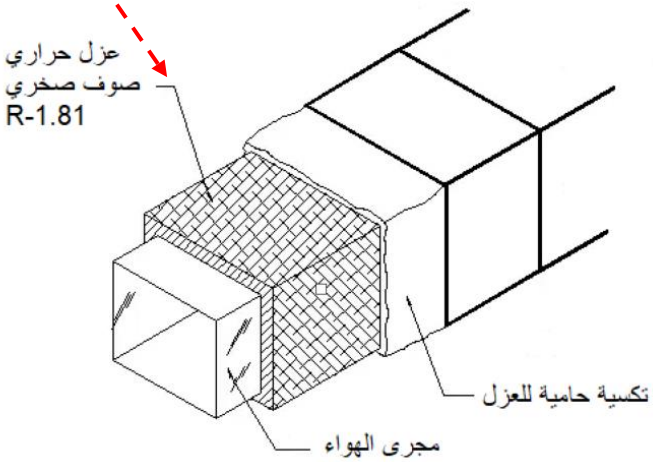
حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

تكملة: مثال ٣ توضيح متطلبات التكييف

٣. توضيح سماكة ونوع مادة العزل الحراري لشبكة أنابيب التبريد



٣. توضيح سماكة ونوع مادة العزل الحراري لشبكة مجاري الهواء



حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©
الإصدار الأول ـ V1

رابعاً: الإنارة

يجب أن تحتوي مخطط الإنارة للمبنى السكني على المعلومات التالية:

١- طريقة حساب أحمال الإنارة للمبنى.

٢- أنواع ا لإنارة المستخدمة وقدرة كل نوع:

(اللمبات المتوهجة، لمبات الفلورسنت (FL) ، لمبات الفلورسنت المدمجة (CFL) ، لمبات (HID)، وحدات إنارة (Luminaire)، أو مصابيح من نوع ليد (LED) ، لمبات الهالوجين، أنواع أخرى.)

مثال ٤: توضيح متطلبات الإنارة

١. جدول طريقة الحساب

G.F							
Room	No of Light	W	lengh ofstriplight M	W	TOTAL Wattage	M2	W/M2
Area1	10	18	11.29	4	225.16	23.24	9.7
Area2	2	18	0	14	36	4.51	8.0
Area3	2	18	0	14	36	5	7.2
Area4	12	18	0	0	216	28.87	7.5
Area5	2	18	0	14	36	4.66	7.7
Area6	3	18	0	0	54	4.65	10.0
Area7	2	44	0	0	88	9.18	9.6
Area8	6	40	0	0	240	24	10.0
Area9	14	18	15.11	4	312.44	33	9.5
Area10	8	18	10	4	184	20	9.2
Area11	3	18	13	4	106	10.65	10.0
TOTAL					1533.6	167.76	9.1

٢. توضيح أنواع الإنارة

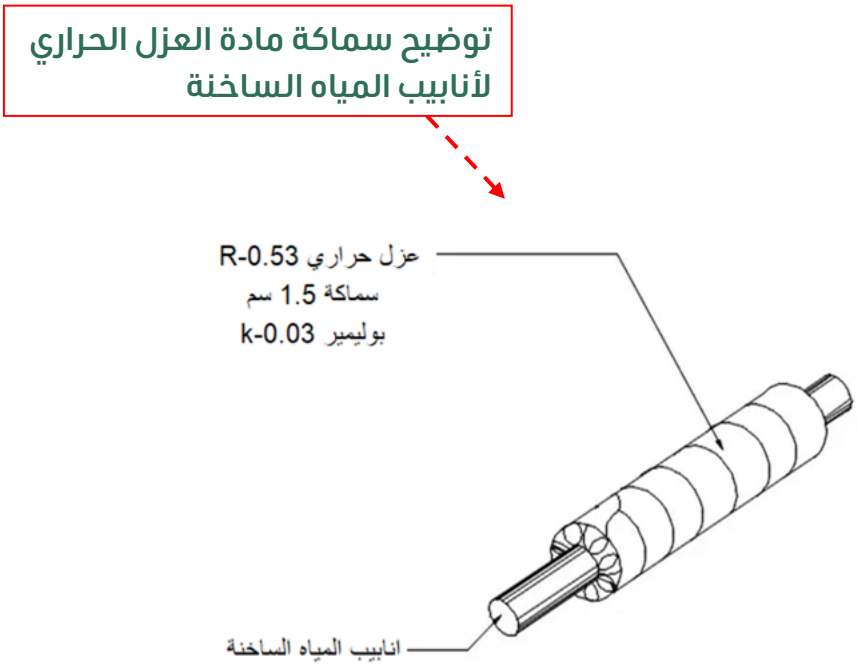
حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©

خامساً: المياه الساخنة

يجب أن تحتوي مخططات أنابيب المياه الساخنة للمبنى على المعلومات التالية:

- توضيح سماكة ونوع مادة العزل الحراري للأنابيب المياه الساخنة.

مثال ٥: توضيح مخططات المياه الساخنة



حقوق النشر والطبع محفوظة للمركز السعودي لكفاءة الطاقة ـ كفاءة ©